

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Shinsuke MIURA :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed November 3, 2003 : Attorney Docket No. 2003\_1502A  
LIQUID DETECTING APPARATUS

---

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450


Sir:

Applicant in the above-entitled application hereby claims the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-337064, filed November 20, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Shinsuke MIURA

By   
Charles R. Watts  
Registration No. 33,142  
Attorney for Applicant

CRW/asd  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
November 3, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 0 日  
Date of Application:

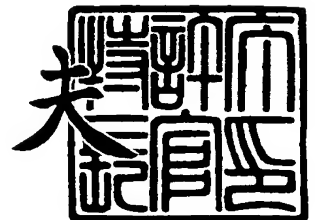
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 3 7 0 6 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 3 7 0 6 4 ]

出      願      人                      C B C マ テ リ ア ル ズ 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 7 4 8 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCBC0102

【提出日】 平成14年11月20日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区千鳥 2 - 8 - 1 6 シービーシーマテリア  
ルズ株式会社内

【氏名】 三浦 ▲しん▼介

【特許出願人】

【識別番号】 302039715

【氏名又は名称】 シービーシーマテリアルズ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070323

【弁理士】

【氏名又は名称】 中畑 孝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044727

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 検液装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動軸の下端に測定液中に浸着される検液子を備え、同上端に振動軸を軸線を中心に円方向振動せしめる振動子を備えた検液装置において、上記振動子としてベンディング振動する圧電振動板を用い、該圧電振動板を上記振動軸に対し軸線方向においてベンディング振動するように軸対称に複数配し、該各圧電振動板の検液子側の下部振動端を振動抑止部材に剛結合（振動抑止結合）すると共に、該各圧電振動板の上記検液子とは反対側の上部振動端の内端を上記振動軸に剛結合（振動結合）し、上記各圧電振動板の上記振動結合部を除く内端縁を上記振動軸に対しフリーにし、上記各圧電振動板の下部振動端のベンディング振動を上記振動抑止結合部側において抑止して上記上部振動端のベンディング振動を増幅し、該増幅された各上部振動端のベンディング振動を上記振動結合部を介して振動軸と検液子に与え、該検液子を測定液中において円方向振動せしめるようにしたことを特徴とする検液装置。

【請求項 2】 振動軸の下端に測定液中に浸着される検液子を備え、同上端に振動軸を軸線を中心に円方向振動せしめる振動子を備えた検液装置において、上記振動子としてベンディング振動する圧電振動板を用い、該圧電振動板を上記振動軸に対し軸線方向においてベンディング振動するように軸対称に複数配し、各圧電振動板の内端縁を連結する上記振動軸線を軸線とする筒体を設け、該各圧電振動板を筒体を以って上記振動軸の上端に外挿し、上記各圧電振動板の検液子側の下部振動端を振動抑止部材に剛結合（振動抑止結合）すると共に、上記各圧電振動板の上記検液子とは反対側の上部振動端の内端を筒体を以って上記振動軸に剛結合（振動結合）し、上記各圧電振動板の上記振動結合部を除く内端縁を上記振動軸に対しフリーにし、上記圧電振動板の下部振動端の振動を上記振動抑止結合部側において抑止して上記上部振動端のベンディング振動を増幅し、該増幅された各上部振動端のベンディング振動を上記振動結合部を介して振動軸と検液子に与え、該検液子を測定液中において円方向振動せしめるようにしたことを特徴とする検液装置。

【請求項 3】 上記振動抑止部材に上記振動軸線を軸線とする貫通孔を設け、該貫通孔に振動軸を貫挿し、上記各圧電振動板を該振動抑止部材の半径線上において同抑止部材に剛結合したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の検液装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は測定液の粘度計又は密度計を構成する検液装置、殊に振動源として圧電振動板から成る振動子を使用した検液装置に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】

特許文献 1、2 は振動軸の下端に測定液中に浸着される検液子を備え、同上端に振動軸を軸線を中心に円方向振動せしめる振動子を備えた検液装置において、上記振動子としてベンディング振動する圧電振動板を用い、該圧電振動板のベンディング振動にて振動軸を円方向振動せしめ、よって検液子を測定液中において円方向振動せしめる検液装置を開示している。

【0003】

この特許文献 1、2 に代表される検液装置においては、上記各圧電振動板の内端縁を上記振動軸とその母線上において剛結合すると共に、上記各圧電振動板の検液子とは反対側の上部振動端と振動軸の上端に質量体を剛結合し、同検液子側の下部振動端のベンディング振動によって検液子の測定液中における円方向振動を惹起せしめんとしているが、上記各圧電振動板はその上部振動端と内端縁に沿う二辺において夫々質量体と振動軸に剛結合されているため、振動軸への振動伝達エネルギーが減殺され、この結果検液子への振動伝達エネルギーが減殺されて測定液中における活性な円方向振動を減殺する問題を内在している。

【0004】

加えて質量体と振動板と振動軸とが同一軸線上に直列に配置された構造であるため、振動ユニット全体の長さが過大になる欠点を有している。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 8-247917 号公報

【0006】

【特許文献 2】

特開平 8-86733 公報

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記問題を解決する検液装置を提供する。この検液装置は振動軸の下端に測定液中に浸着される検液子を備え、同上端に振動軸を軸線を中心に円方向振動せしめる振動子を備えた検液装置に係り、上記振動子としてベンディング振動する圧電振動板を用いる。

【0008】

上記圧電振動板を上記振動軸に対し軸線方向においてベンディング振動するように軸対称に複数配し、該各圧電振動板の検液子側の下部振動端を振動抑止部材に剛結合（振動抑止結合）すると共に、該各圧電振動板の上記検液子とは反対側の上部振動端の内端を上記振動軸に剛結合（振動結合）する。

【0009】

よって上記各圧電振動板の上記振動結合部を除く内端縁を上記振動軸に対しフリーにし、上記各圧電振動板の下部振動端のベンディング振動を上記振動抑止結合部側において抑止して上記上部振動端のベンディング振動を増幅し、該増幅された各上部振動端のベンディング振動を上記振動結合部を介して振動軸と検液子に与え、該検液子を測定液中において円方向振動せしめる。

【0010】

他例として上記圧電振動板を上記振動軸に対し軸線方向においてベンディング振動するように軸対称に複数配すると共に、各圧電振動板の内端縁を連結する上記振動軸線を軸線とする筒体を設け、該各圧電振動板を筒体を以って上記振動軸の上端に外挿する。

【0011】

そして上記各圧電振動板の検液子側の下部振動端を振動抑止部材に剛結合（振動抑止結合）すると共に、上記各圧電振動板の上記検液子とは反対側の上部振動

端の内端を筒体を以って上記振動軸に剛結合（振動結合）する。

【0012】

よって上記各圧電振動板の上記振動結合部を除く内端縁を上記振動軸に対しフリーにし、上記圧電振動板の下部振動端の振動を上記振動抑止結合部側において抑止して上記上部振動端のベンディング振動を増幅し、該増幅された各上部振動端のベンディング振動を上記振動結合部を介して振動軸と検液子に与え、該検液子を測定液中において円方向振動せしめる。

【0013】

上記振動抑止部材には上記振動軸線を軸線とする貫通孔を設け、該貫通孔に振動軸を貫挿し、上記各圧電振動板を該振動抑止部材の半径線上において同抑止部材に剛結合する。

【0014】

上記検液装置は圧電振動板の上端側のベンディング振動を増幅し上記振動結合部を介して検液子へ伝達し、該検液子の測定液中における円方向振動を健全に惹起せしめる。

【0015】

又上記検液装置の構造によれば、各圧電振動板を振動軸上端側方に配置することを可能とし、更に該圧電振動板の下端に振動抑止部材が配置される関係となるため、振動ユニット全体の縮小と小形化を達成できる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図1乃至図12に基づき説明する。

【0017】

図1乃至図5、図11に示すように、検液装置は振動軸1の下端に測定液2中に浸着される検液子3を備え、同上端に振動軸1の軸線（振動軸線）X方向においてベンディング振動する振動子4を備える。

【0018】

上記振動軸1は金属製の直棒材、例えばステンレス製の直棒材から成り、又は合成樹脂製、セラミック製の直棒材から成る。

## 【0019】

図4、図7等に示す検液子3は主として密度計用に形成したものであり、図示のように、上下に貫通する筒部5と軸部6間に径方向に延びる複数の隔壁7を周方向に等間隔で設けて測定液2との接触面積を増大した構造を有し、軸部6の上端面で開口するほぞ穴8を設け、該ほぞ穴8に振動軸1の下端面から突出せしめたほぞピン9を挿入し、軸部6上端面と振動軸1下端面を突き合わせ、突き合わせ部において溶接し、振動軸1に検液子3を振動軸線X上において一体に直結する。

## 【0020】

他方図11に示す検液子3は粘度計用に形成されたものであり、上記直棒状の振動軸1の下端部を同径又は大径にして上記検液子3を形成した例を示している。よって検液子3は振動軸1の一部を成す。又は検液子3を振動軸1とは別部品から成る円柱体又は多角柱体で形成し、前記方法等によって振動軸1の下端に振動軸線X上において直結する。

## 【0021】

上記検液子3はステンレス等の金属、又は合成樹脂、又はセラミック、又はこれらの複合材にて形成できる。

## 【0022】

次に上記振動子4としてベンディング振動する圧電振動板19を用い、該圧電振動板19を上記振動軸に対し軸線方向においてベンディング振動するように軸対称に複数配する。例えば図示のように、振動軸1の直径線上へ2枚の圧電振動板19を張り出す。

## 【0023】

図1、図2に示すように、上記各圧電振動板19の検液子3側の下部振動端14を振動抑止部材13に剛結合（振動抑止結合）すると共に、該各圧電振動板19の上記検液子3とは反対側の上部振動端15の内端を上記振動軸1に剛結合（振動結合）する。

## 【0024】

よって上記各圧電振動板19の上記振動結合部17を除く内端縁を上記振動軸



1 に対しフリーにし、上記各圧電振動板 19 の下部振動端 14 のベンディング振動を上記振動抑止結合部 16 側において抑止して上記上部振動端 15 のベンディング振動を増幅し、該増幅された各上部振動端 15 のベンディング振動を上記振動結合部 17 を介して振動軸 1 と検液子 3 に与え、該検液子 3 を測定液 2 中において円方向振動せしめる。

#### 【0025】

具体例として図 2 又は図 3 以降に示すように、各圧電振動板 19 の内端縁（図 3 以降）を連結する、又は各圧電振動板 19 の内端縁の上端を連結する筒体 10 を、上記振動軸線 X 上に設け、該各圧電振動板 19 を筒体 10 を以って上記振動軸 1 の上端に外挿し、上記各圧電振動板 19 の検液子 3 側の下部振動端 14 を振動抑止部材 13 に剛結合（振動抑止結合）すると共に、上記各圧電振動板 19 の上記検液子 3 とは反対側の上部振動端 15 の内端を筒体 10 を以って上記振動軸 1 に剛結合（振動結合）する。

#### 【0026】

よって上記各圧電振動板 19 の上記振動結合部 17 を除く内端縁を上記振動軸 1 に対しフリーにし、上記圧電振動板 19 の下部振動端 14 の振動を上記振動抑止結合部 16 側において抑止して上記上部振動端 15 のベンディング振動を増幅し、該増幅された各上部振動端 15 のベンディング振動を上記振動結合部 17 を介して振動軸 1 と検液子 3 に与え、該検液子 3 を測定液 2 中において円方向振動せしめる。

#### 【0027】

上記圧電振動板 19 について述べると、筒体 10 の外周面の母線上から直径線上へ左右対称に張り出した振動基板 11 を有し、図 12 に示すように、該各振動基板 11 の一方表面又は両表面に圧電板 12 を貼付し、一对のバイモルフ構造の圧電振動板 19 を形成している。この圧電振動板 19 は周方向において等間隔に 3 枚以上設けることができる。

#### 【0028】

上記振動子 4 を形成する圧電振動板 19 の下端縁、即ち両振動基板 11 の下端縁に振動軸線 X を軸線とする円柱ブロック形の振動抑止部材 13 を一体に設ける

。両振動基板 11 はこの振動抑止部材 13 の上端面の直径線上において同抑止部材 13 と剛結合する。

【0029】

換言すると、一方の圧電振動板 19 の振動基板 11 はその下端縁を振動抑止部材 13 の直径線上の半径線上において同抑止部材 13 と剛結合し、同様に他の圧電振動板 19 の振動基板 11 はその下端縁を上記直径線上の他の半径線上において同抑止部材 13 と剛結合する。

【0030】

例えば振動子 4 を形成する上記筒体 10 と上記振動基板 11 と振動抑止部材 13 とは一体に切削加工して形成する。又は筒体 10 の外周面の母線上に形成した溝に振動基板 11 の振動軸線 X と平行な内端縁を圧入付けするか、溶接して一体構造とする。

【0031】

同様に圧電振動板 19 の下端縁、即ち振動基板 11 の下端縁は振動抑止部材 13 の上面の直径線上に形成した溝に圧入付けするか、溶接して一体構造とする。

【0032】

上記筒体 10 は角柱体又は円柱体から成り、該筒体 10 と振動基板 11 と振動抑止部材 13 とはステンレス等の金属又は合成樹脂又はセラミック等から成る。

【0033】

而して上記振動子 4 の筒体 10 の貫通孔 22 内に上記振動軸 1 の上端を挿入し、上記検液子 3 側の下部振動端 14 に既述した構造により振動抑止部材 13 を剛結合（振動抑止結合）する。

【0034】

上記筒体 10 の貫通孔 22 の上端には小口径部 42 を設け、該小口径部 42 と該小口径部 42 内に挿入する振動軸部とを略同径にし、小口径部 42 内周面にて同軸部を規制して芯出しする。

【0035】

同時に振動子 4 の上記検液子 3 とは反対側の上部振動端 15 を筒体 10 を以て上記振動軸 1 に、例えば溶接 25 を介して剛結合（振動結合）し、上記振動軸

1の上記振動抑止結合部16と振動結合部17間に延在する軸部18（振動軸部の上端部）を上記振動子4に対しフリーにする。

【0036】

換言すると、図1に示すように、各圧電振動板19の検液子3側の下部振動端14を振動抑止部材13に剛結合（振動抑止結合）すると共に、該各圧電振動板19の上記検液子3とは反対側の上部振動端15の内端を上記筒体10を介して又は介さずして上記振動軸1に剛結合（振動結合）し、上記各圧電振動板19の上記振動結合部17を除く内端縁を上記振動軸1に対しフリーにする。

【0037】

よって図8に示すように、筒体10を圧電振動板19の内端縁に沿って長く延在させる場合には、上記振動結合部17以外の、該筒体10の貫通孔22内周面とこれに挿入された軸部18の外周面間には僅かな環状間隙23を形成し、非接触状態にする。

【0038】

同様に上記振動抑止部材13に上記振動軸線Xを軸線とする貫通孔20を設け、即ち筒体10の貫通孔22と同一軸線で連通する貫通孔20を設け、該貫通孔20に振動軸1の上端部を貫挿し、図9に示すように、貫通孔20の内周面と軸部18の外周面との間に僅かな環状間隙24を形成し、非接触状態とする。上記振動抑止部材13は振動軸線Xを軸線とする円柱体又は角柱体である。

【0039】

再述すると、振動軸1の上端部は振動抑止部材13と筒体10の貫通孔20、22に挿入され、環状間隙23、24を存して振動子4及び振動抑止部材13と非干渉状態に置かれ、上記振動軸1の上端末の局部を上記筒体10の上端に環状に溶接25する。

【0040】

図4、図11に示すように、上記振動抑止部材13は該振動抑止部材13及び振動子4を収容せる外囲器21に剛結合する。

【0041】

外囲器21は外囲器本体26と該外囲器本体26の下端に組み付けられた据付

フランジ 27 とから成り、該据付フランジ 27 の中央部に振動軸線 X を軸線とする貫通穴 28 を設け、該貫通穴 28 に上記振動抑止部材 13 を收容しつつ、振動子 4 とこれに挿入された軸部 18 を外囲器本体 26 内に收容する。

#### 【0042】

振動抑止部材 13 の下端周縁部を据付フランジ 27 の貫通穴 28 の下端周縁部において環状に溶接 32 し、一体に剛結合する。振動軸 1 は据付フランジ 27 の貫通穴 28 から更に下方へ延び、下端に検液子 3 を形成している。

#### 【0043】

上記検液装置は上記据付フランジ 27 を測定液 2 が通流する配管又は測定液 2 を保有するタンク等の測定液外囲器 43 にボルト等を介して取り付け、従って振動抑止部材 13 は外囲器 21 を介して測定液 2 の外囲器 43 に実質的に剛結合される。この場合、振動抑止部材 13 は振動抑制を更に強化した振動制止手段として機能する。

#### 【0044】

上記検液装置を据付フランジ 27 を以って測定液外囲器 43 に取り付け固定することによって、上記少なくとも検液子 3 を外囲器 43 内の測定液 2 中に浸着する。S は測定液 2 の液面を示す。

#### 【0045】

図 3 乃至図 5 に示す検液装置においては、上記振動抑止部材 13 の下端面中心部から振動軸線 X を軸線とするばね筒 33 を垂設し、図 10 に示すように、該ばね筒 33 内に振動軸 1 を僅かな環状間隙 34 を存して貫挿し、ばね筒 33 の下端を振動抑止部材 13 から延出する振動軸 1 の途中に固定 35 する。

#### 【0046】

従って振動軸 1 は前記振動結合部 17 とこの固定部 35 の二点において支持されつつ、ばね筒 33 から更に延出してその下端に検液子 3 を設ける。換言すると、振動抑止部材 13 と圧電振動板 19 の一体品を上記振動結合部 17 と上記ばね筒 33 を介しての固定部 35 の二点において振動軸 1 に対し支持し、夫々が軸線上において中心を保つようにする。

#### 【0047】

他方図 11 に示す検液装置においては、外囲器 21 から延出する振動軸 1 の途中に共振周波数を調整するための質量体 36 を同一軸線になるように取り付け、該質量体 36 をシールケース 37 で覆う。

【0048】

上記シールケース 37 は金属製又は合成樹脂製又はセラミック製等であり、図示のように、その上端を上記振動抑止部材 13 の下端に同一軸線となるように一体に結合し、同下端から垂設して質量体 36 を覆う。

【0049】

例えば振動基板 11 と振動抑止部材 13 とシールケース 37 の筒部とを一体切削加工した単一部品にて形成する。又ばね筒 33 を設ける場合には、四者 11、13、37、33 を一体切削加工した単一部品にて形成する。

【0050】

又シールケース 37 はその下端面を密閉する底板 38 を有し、該底板 38 の下端面中心部から振動軸線 X を軸線とするばね筒 33 を垂設し、図 10 に示すように、該ばね筒 33 内に振動軸 1 を僅かな環状間隙 34 を存して貫挿し、ばね筒 33 の下端を振動抑止部材 13 から延出する振動軸 1 の下端付近に固定 35 する。

【0051】

上記各ばね筒 33 は非常に薄肉であり、振動軸 1 を支持しつつ振動軸 1 の円方向振動に追随して円方向振動する弾性を有する。

【0052】

上記外囲器本体 26 内には上記振動子 4 に駆動電圧を供給するための駆動回路と、後記する振動センサー 29 の出力を増幅する回路等を形成する回路基板 30 を内蔵し、外囲器本体 26 の形成壁に設けたコネクタ 31 を介して回路基板 30 と外部電源或いは制御回路とを配線接続する。このコネクタ 31 を設けずに、回路基板 30 から外囲器本体 26 の形成壁に設けた配線口を通して上記配線接続を行うことができる。

【0053】

上記振動子 4 を形成する圧電振動板 19 は本来図 12 C に示すように、振動軸線 X の上端側に上部振動端 15 を有し、同下端側に下部振動端 14 を有し、上部

振動端 15 と下部振動端 14 が厚み方向へ交互に且つ周期的にベンディング振動する。

【0054】

而して各圧電振動板 19 の下部振動端 14 を上記の通り、振動抑止部材 13 に剛結合した結果、図 12B に示すように、下部振動端 14 は振動を制止され、図 12A に矢印で示すように、一方の圧電振動板 19 の上部振動端 15 と他方の圧電振動板 19 の上部振動端 15 は互いに時計方向又は反時計方向にベンディング振動する。

【0055】

よって上記振動子 4 の上部振動端 15 のベンディング振動を振動結合部 17 側において増幅し、該増幅された上部振動端 15 のベンディング振動を上部振動端 15 の内端の上記振動結合部 17 を介して振動軸 1 と検液子 3 に伝達し、該検液子 3 を測定液 2 中において健全に円方向振動せしめる。

【0056】

上記検液子 3 の測定液 2 中における振動変化を振動センサー 29 にて検出し、回路基板 30 を介して外部装置へ出力する。

【0057】

上記振動子 4、即ち圧電振動板 19 は電気信号によって変位する電気－機械変換素子であるのに対し、上記振動センサー 29 は振動によって電気信号を出力する機械－電気変換素子であり、この振動センサー 29 を振動軸 1 の上端、好ましくは圧電振動板 19 が延在する領域、即ち実施例においては筒体 10 内の振動軸 1 の上端軸部 18 に圧電板 39 又は歪み素子を貼付して形成する。

【0058】

振動軸 1 を円形棒材にて形成した場合、図示のように、振動軸 1 の対向する側面に平面から成る貼付面 40 を設け、該各貼付面 40 に上記圧電板 39 又は歪み素子を貼付する。

【0059】

又上記筒体 10 の対向する側壁に上記貼付面 40 と対向せる貫通窓 41 を設け、この貫通窓 41 を通して上記圧電板 39 又は歪み素子を貼付面 40 に貼付し配

線する。又は予め貼付された圧電板 3 9 又は歪み素子と窓 4 1 とを対向させ、補修点検を可能とする。又は上記貫通窓 4 1 は振動センサー 2 9、即ち圧電板 3 9 又は歪み素子の放熱窓として機能する。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、振動子の上部振動端のベンディング振動を増幅し、振動結合部を介して振動軸及び検液子へ伝達し、該検液子の測定液中における円方向振動を健全に惹起せしめることができる。

【 0 0 6 1 】

又振動子を振動軸上端側方へ配置することを可能とし、更に該振動子の下端に振動抑止部材を配する構造となるため、振動ユニット全体の縮小と小形化を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

検液装置における振動子による振動構造の基本思想を示す側面図。

【図 2】

検液装置における振動子による振動構造の基本思想において、振動子を円筒体によって振動軸に結合した例を示す側面図。

【図 3】

検液装置の具体構造を示す分解斜視図。

【図 4】

上記検液装置の半截縦断面図。

【図 5】

上記検液装置における振動ユニットを 9 0 度回転して観た半截縦断面図。

【図 6】

上記検液装置の平面図。

【図 7】

上記検液装置における検液子の底面図。

【図 8】

図 4、図 11 における A-A 線断面図。

【図 9】

図 4、図 11 における B-B 線断面図。

【図 10】

図 4、図 11 における C-C 線断面図。

【図 11】

検液装置の具体構造の他例を示す半截縦断面図。

【図 12】

A は振動子の上部振動端の動作を説明する平面図、B は同下部振動端の動作を説明する底面図、C は振動子を形成する圧電振動板のベンディング振動を説明する側面図。

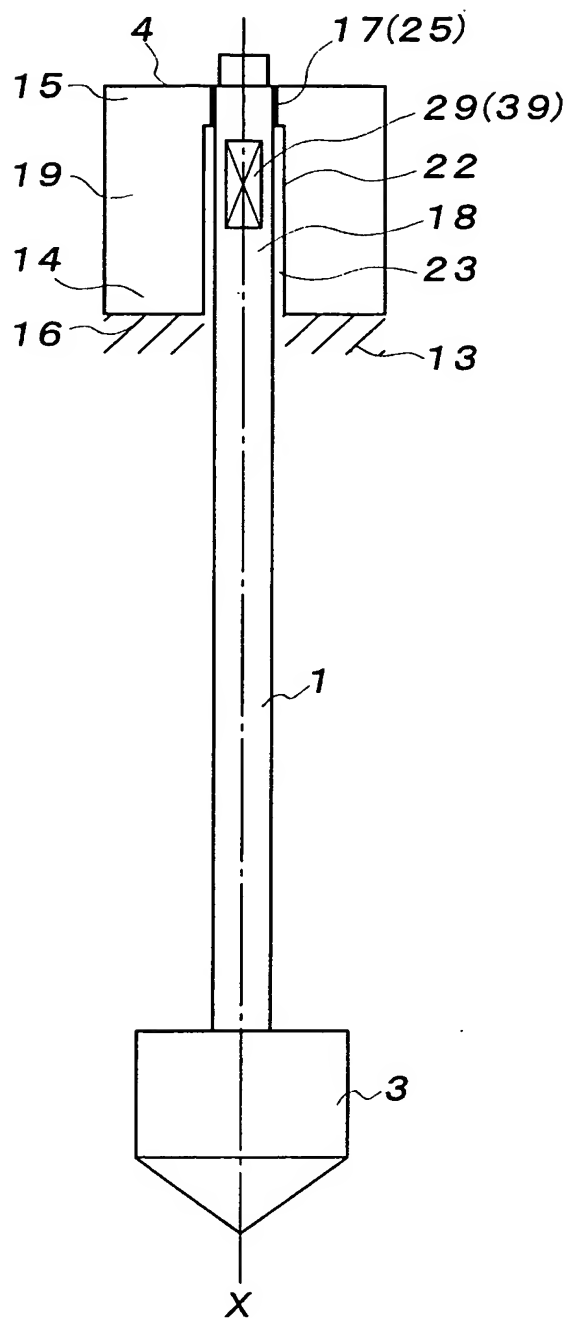
【符号の説明】

1…振動軸、2…測定液、3…検液子、4…振動子、5…筒部、6…軸部、7…隔壁、8…ほぞ穴、9…ほぞピン、10…筒体、11…振動基板、12…圧電板、13…振動抑止部材、14…下部振動端、15…上部振動端、16…振動抑止結合部、17…振動結合部、18…軸部、19…圧電振動板、20…貫通孔、21…外囲器、22…貫通孔、23…環状間隙、24…環状間隙、25…溶接、26…外囲器本体、27…据付フランジ、28…貫通穴、29…振動センサー、30…回路基板、31…コネクタ、32…溶接、33…ばね筒、34…環状間隙、35…固定部、36…質量体、37…シールケース、38…底板、39…圧電板、40…貼付面、41…貫通窓、42…小口径部、43…測定液の外囲器、S…測定液の液面

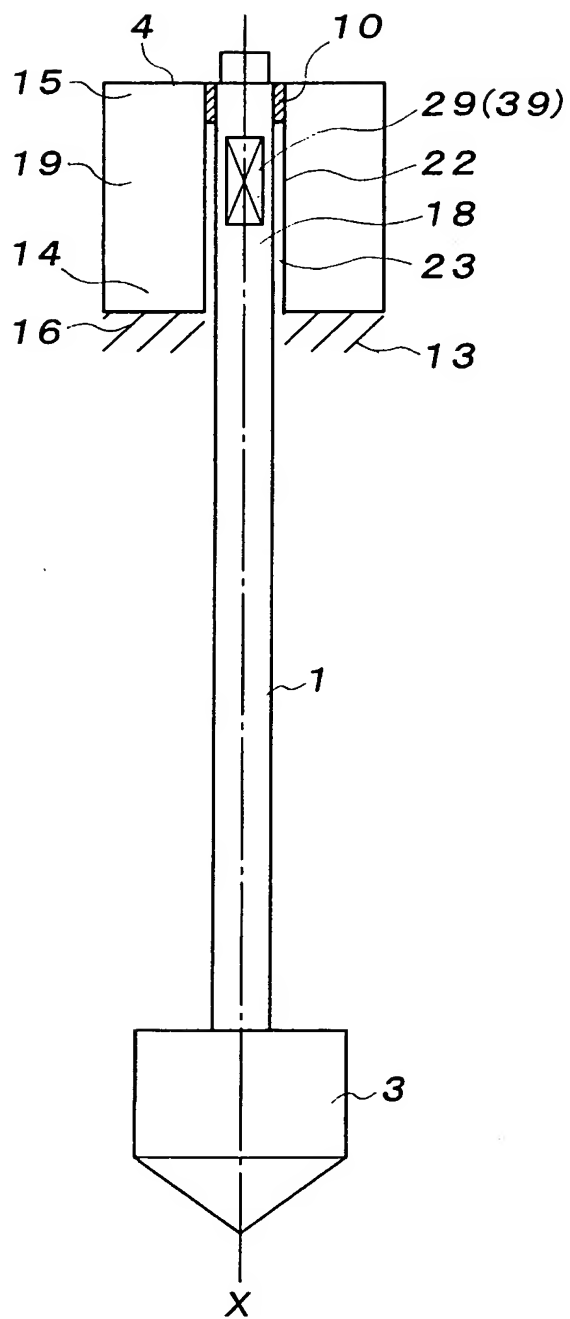


【書類名】 図面

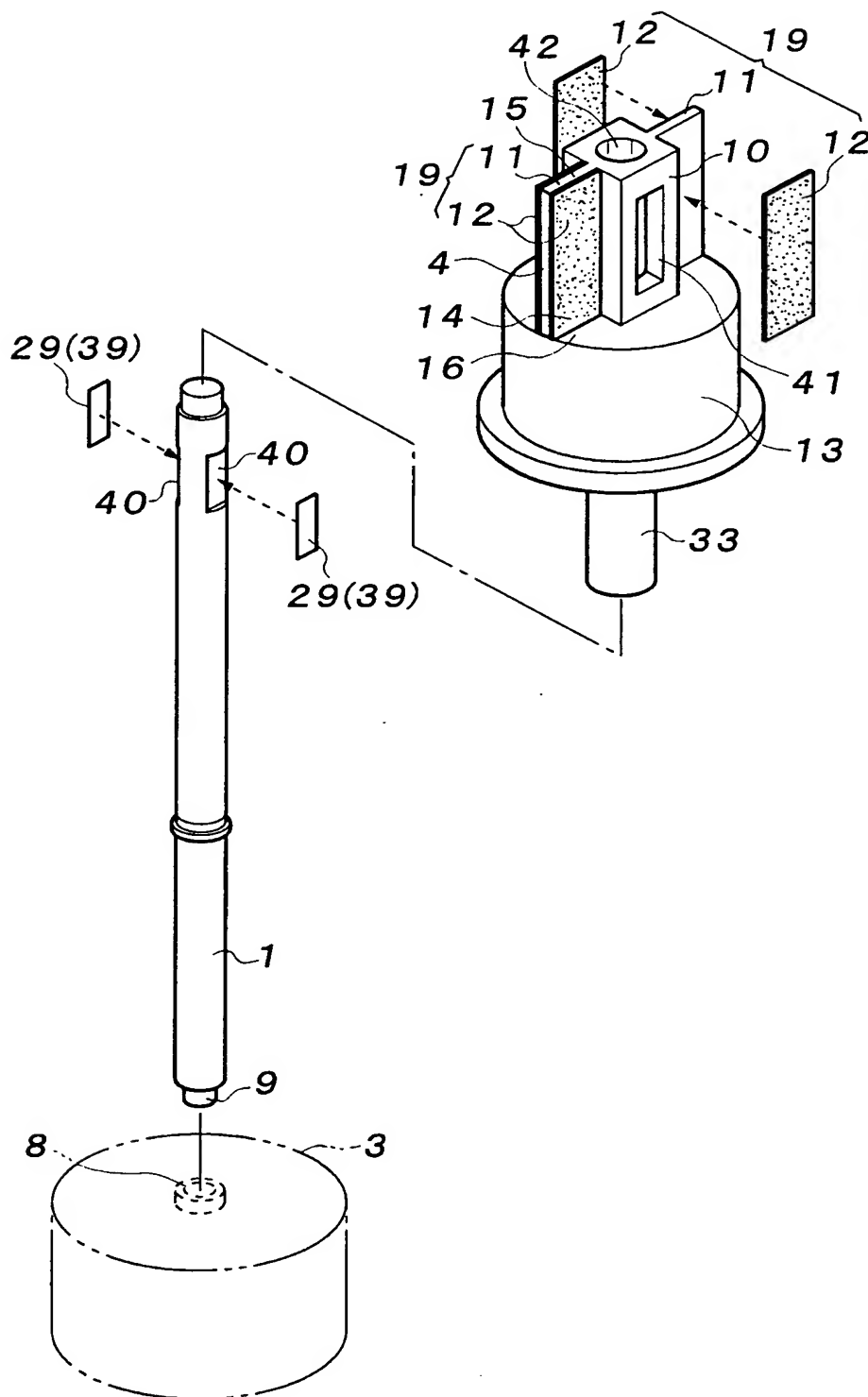
【図 1】



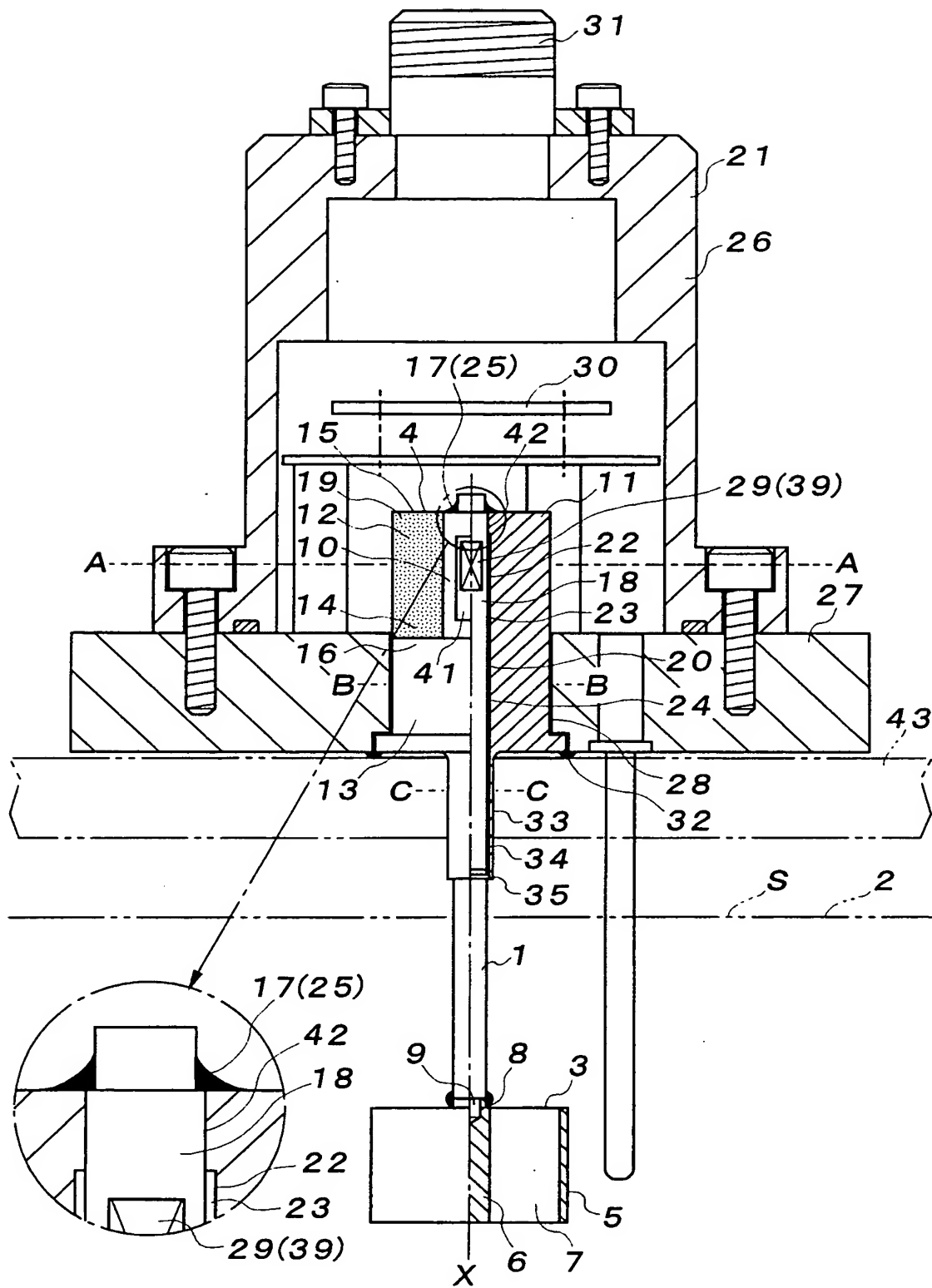
【図 2】



【図 3】

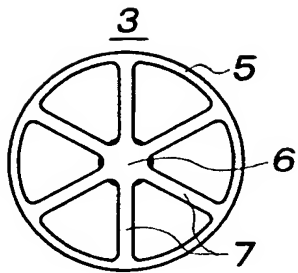


【図 4】

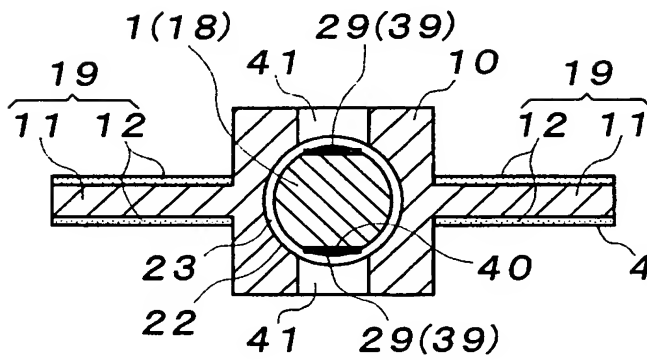




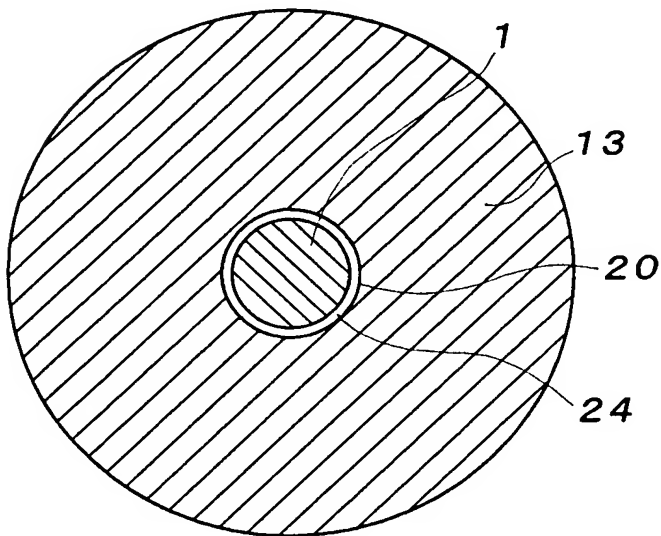
【図 7】



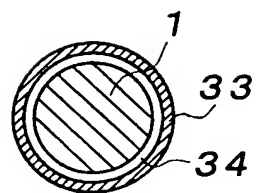
【図 8】



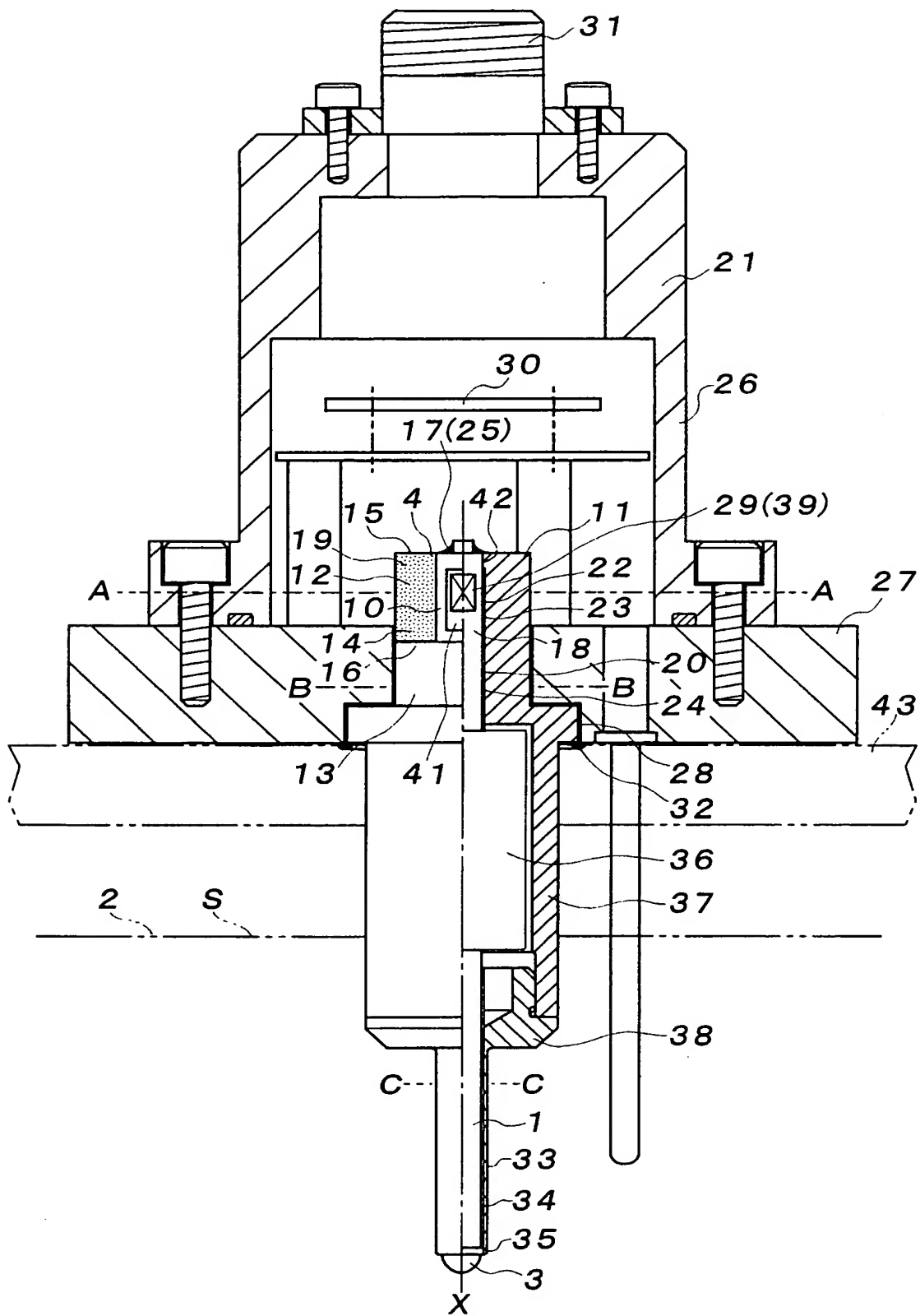
【図 9】



【図 10】

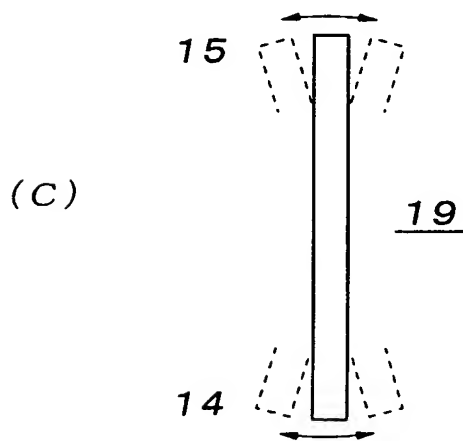
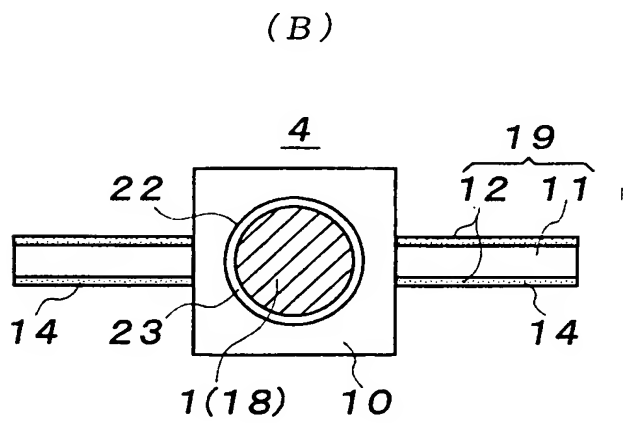
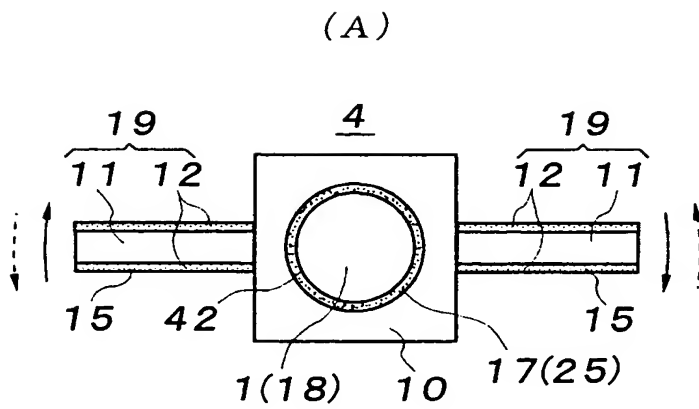


【図 1 1】





【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧電振動板のベンディング振動を増幅して振動軸及び検液子に伝達し、該検液子の測定液中における円方向振動を健全に惹起せしめる。

【解決手段】 ベンディング振動する圧電振動板 19 を振動軸 1 に対し軸線方向においてベンディング振動するように軸対称に複数配し、該各圧電振動板 19 の下部振動端 14 を振動抑止部材 13 に剛結合（振動抑止結合）すると共に、同上部振動端 15 の内端を上記振動軸 1 に剛結合（振動結合）し、上記各圧電振動板 19 の上記振動結合部 17 を除く内端縁を上記振動軸 1 に対しフリーにし、上記各振動板 19 の下部振動端 14 のベンディング振動を上記振動抑止結合部 16 側において抑止して上記上部振動端 15 のベンディング振動を増幅し、該増幅された各上部振動端 15 のベンディング振動を上記振動結合部 17 を介して振動軸 1 と振動軸 1 下端に設けられた検液子 3 に与え、測定液 2 中において円方向振動せしめる検液装置。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 3 7 0 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 2 0 3 9 7 1 5 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 7 月 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区月島二丁目 1 5 番 1 3 号

氏 名

シービーシーマテリアルズ株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 2 月 1 6 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中央区月島二丁目 1 5 番 1 3 号

氏 名

C B C マテリアルズ株式会社